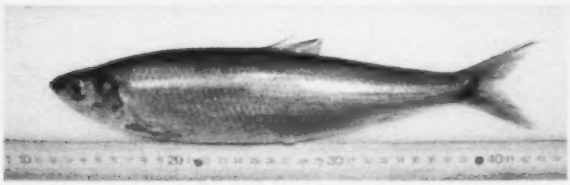
Pêches et Océans Canada
Fisheries and Oceans Canada

Sciences des écosystèmes et des océans
Ecosystems and Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région du Québec **Avis scientifique 2018/036**

ÉVALUATION DES STOCKS DE HARENG DE LA CÔTE OUEST DE TERRE-NEUVE (DIVISION 4R) EN 2017



Hareng atlantique (Clupea harengus) tiré de Nozères et al. 2010. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2866

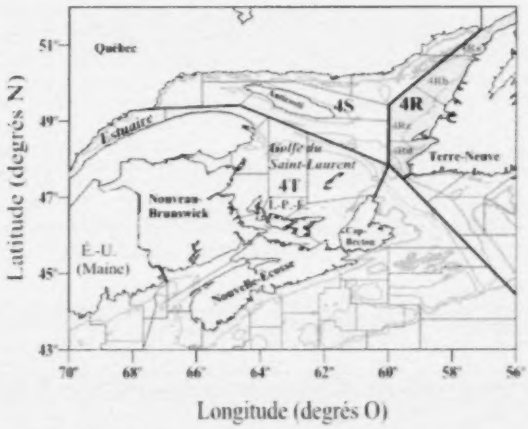


Figure 1. Carte des zones unitaires de la division 4R de l'OPANO (côte ouest de Terre-Neuve). La division 4R est indiquée par la zone colorée.

Contexte :

Le hareng atlantique est un poisson pélagique qui effectue d'importantes migrations annuelles associées à la ponte, l'alimentation et les aires de repos hivernales. Le hareng fait l'objet d'une pêche commerciale. Les principaux lieux de pêche en eaux canadiennes sont le sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et la baie de Fundy (complexe de stocks 4VWX), le sud du golfe du Saint-Laurent (stocks 4TVn), le nord du golfe du Saint-Laurent (stocks 4S), les côtes ouest (stocks 4R), est et sud-est de Terre-Neuve (stocks 3KLPs). Sur la côte ouest de Terre-Neuve (division 4R, Figure 1), les débarquements annuels moyens de hareng sont d'environ 16 000 tonnes (t) depuis 1975. Le principal engin de pêche est la senne bourse avec des débarquements moyens de près de 13 000 t par année. Les autres engins utilisés sont par ordre décroissant d'importance la senne « Tuck » (senne de barrage modifiée), le filet maillant et la trappe.

La pêche au hareng de la côte ouest de Terre-Neuve est gérée par un Total Autorisé des Captures (TAC) associé à l'ensemble des deux stocks reproducteurs. Le TAC actuel de 20 000 t a été établi suite aux avis scientifiques produits lors des dernières évaluations analytiques réalisées au début des années 2000. Le partage du TAC entre les différentes flottilles se résume ainsi : 55 % (11 000 t) pour les grands senneurs (> 65'), 22 % (4 400 t) pour les petits senneurs (< 65') et 23 % (4 600 t) pour les engins fixes.

Une première série de relevés acoustiques a été réalisée entre 1991 et 2002. Une seconde série de relevés a été initiée à l'automne 2009 et s'est poursuivie jusqu'en 2017. Cette nouvelle série permet de calculer des indices d'abondance acoustique jumelés à des données de pêche commerciale constituant les intrants de l'évaluation analytique.

La dernière évaluation des deux stocks reproducteurs de hareng de la côte ouest de Terre-Neuve remonte à 2016. La Direction de la gestion des pêches et de l'aquaculture a sollicité un nouvel avis scientifique sur ces stocks pour les saisons de pêche 2018 et 2019. Lors d'une réunion ayant eu lieu le 2 mai 2018, on a procédé à un examen de l'état de ces stocks. Le présent document expose les résultats et les conclusions de cette réunion.

Juillet 2018

Canada

SOMMAIRE

- Selon les données préliminaires, les prises de hareng de la côte ouest de Terre-Neuve (division 4R de l'OPANO) se sont chiffrées à 19 938 t en 2016 et 15 194 t en 2017 pour un total autorisé de captures de 20 000 t annuel. Les quotas alloués aux grands et petits senneurs ainsi qu'aux engins fixes n'ont pas été atteints en 2017.
- Les captures de hareng de la côte ouest de Terre-Neuve sont dominées depuis 2014 par des reproducteurs d'automne âgés de 11 ans et plus. La cohorte de 2008 a contribué à la pêche, mais pas de façon aussi importante que la cohorte de 2000.
- Les captures de reproducteurs de printemps sont en légère hausse en 2017 et sont composées principalement d'individus des cohortes de 2012 et 2013.
- On observe une diminution de la taille et du poids à l'âge chez les stocks de printemps et d'automne depuis le début des années 1980. Depuis 2011, l'indice de condition pour ces deux stocks est inférieur à la moyenne de la série.
- La longueur à la fourche moyenne à laquelle 50 % des poissons sont matures (L_{50}), calculée à partir des données 1982 à 2017, est de 24,1 cm et 25,0 cm pour les stocks de reproducteurs de printemps et d'automne, respectivement. Malgré que les valeurs de L_{50} aient varié dans le temps, les valeurs récentes se trouvent justes au-dessus des moyennes respectives.
- Selon le relevé acoustique réalisé à l'automne 2017, les harengs reproducteurs d'automne représentent 90 % de l'abondance totale des harengs.
- L'indice de biomasse totale des reproducteurs d'automne, estimé par le relevé acoustique, a diminué de 63 % depuis 2011 pour atteindre 45 313 t en 2017. Un niveau aussi bas n'a pas été estimé pour ce stock depuis les années 1990.
- Pour les reproducteurs de printemps, l'indice acoustique de biomasse totale en 2017 est estimé à 5 050 t, soit une des plus faibles valeurs de la série.
- L'analyse séquentielle de population (ASP) pour les stocks de printemps et d'automne contient des incertitudes sur le niveau absolu de biomasse des reproducteurs. L'ASP suit l'indice acoustique qui suggère également que la biomasse reproductrice des harengs de printemps est très faible depuis quelques années et sous le point de référence limite (PRL = 37 384 t). La biomasse reproductrice des harengs d'automne est en diminution depuis plusieurs années et se rapproche du point de référence supérieur (PRS = 61 074 t) établi en 2010.
- Comme les poissons âgés du stock d'automne qui supportaient la pêche au cours des dernières années ont décliné et que le recrutement semble très faible, le maintien du niveau actuel de captures pourrait amener à court terme le stock en dessous du point de référence supérieur.
- Le stock de printemps étant toujours dans la zone critique, il serait judicieux de maintenir un faible taux de mortalité par la pêche.

INTRODUCTION

Biologie de l'espèce

Le hareng atlantique (*Clupea harengus*) est un poisson pélagique qui fréquente les eaux froides de l'Atlantique. Au Canada, sa distribution s'étend des côtes de la Nouvelle-Écosse jusqu'à celles du Labrador. Le hareng se déplace en bancs serrés pour se nourrir, pour se reproduire près de la côte et pour hiverner en eaux plus profondes. Les mêmes aires de ponte, d'alimentation et d'hivernage sont visitées par les harengs d'année en année. Ce phénomène de « homing » s'explique par un comportement d'apprentissage à l'arrivée des jeunes classes d'âge dans une population. À la ponte, les œufs se fixent sur le fond pour former un tapis de quelques centimètres d'épaisseur. Le temps d'incubation des œufs et la croissance larvaire sont reliés aux caractéristiques du milieu ambiant, dont la température de l'eau. La plupart des harengs atteignent la maturité sexuelle vers quatre ans, à une longueur totale d'environ 25 cm. Les populations de hareng de la côte ouest de Terre-Neuve se caractérisent par la présence de deux groupes ou stocks reproducteurs. Les harengs de printemps pondent généralement en avril-mai et ceux d'automne, au cours des mois d'août et septembre.

Vue d'ensemble de la pêche

La pêche au hareng de la côte ouest de Terre-Neuve (division 4R, Figure 1) est gérée par un Total Autorisé des Captures (TAC) associé à l'ensemble des deux stocks reproducteurs. Le TAC actuel de 20 000 t a été établi suite aux avis scientifiques produits lors des dernières évaluations analytiques réalisées au début des années 2000. Les principaux engins utilisés sur la côte ouest de Terre-Neuve sont la senne bourse, la senne « Tuck » (senne de barrage modifiée), le filet maillant et la trappe. Le partage du TAC entre les différentes flottilles se résume ainsi : 55 % (11 000 t) pour les grands senneurs (> 65'), 22 % (4 400 t) pour les petits senneurs (< 65') et 23 % (4 600 t) pour les engins fixes. Le hareng de la côte ouest de Terre-Neuve fait aussi l'objet d'une pêche d'appât qui sert à alimenter les pêches au crabe des neiges, au homard et aux poissons de fond.

ANALYSE

La pêche commerciale

Les débarquements de hareng de la côte ouest de Terre-Neuve ont été à la hausse entre 1999 et 2008 et sont demeurés à près de 20 000 t de 2008 à 2016 (Figure 2). En 2016, ils ont totalisé 19 933 t alors qu'en 2017, 15 194 t de hareng ont été capturées, un niveau de captures qui n'a pas été observé depuis 2007. En 2017, un total de 9 652 t a été capturé dans la zone unitaire 4Rb comparativement à 2 609 t, 1 809 t et 1 123 t pour les zones 4Ra, 4Rc et 4Rd (Tableau 1). Depuis 2007, on remarque une concentration croissante des captures dans la zone 4Rb, au détriment des zones 4Rc et 4Rd.

Sur la côte ouest de Terre-Neuve, la plupart des débarquements de hareng sont associés à la senne bourse (Figure 3). En 2017, les débarquements des grands senneurs (> 65') ont été de 9 517 t par rapport à 3 217 t pour les petits senneurs (< 65'), 1 154 t pour la senne « Tuck », 722 t pour la trappe et finalement 546 t pour les filets maillants (Tableau 2). La senne « Tuck », qui est une senne de barrage modifiée, est utilisée pour la pêche au hareng depuis 2005. Elle est considérée comme un engin fixe. En 2016, toutes les flottilles (grands et petits senneurs, et engins fixes) ont pêché leur allocation annuelle respective, mais en 2017, aucune flottille n'a prélevé leur allocation annuelle maximale (Figure 4).

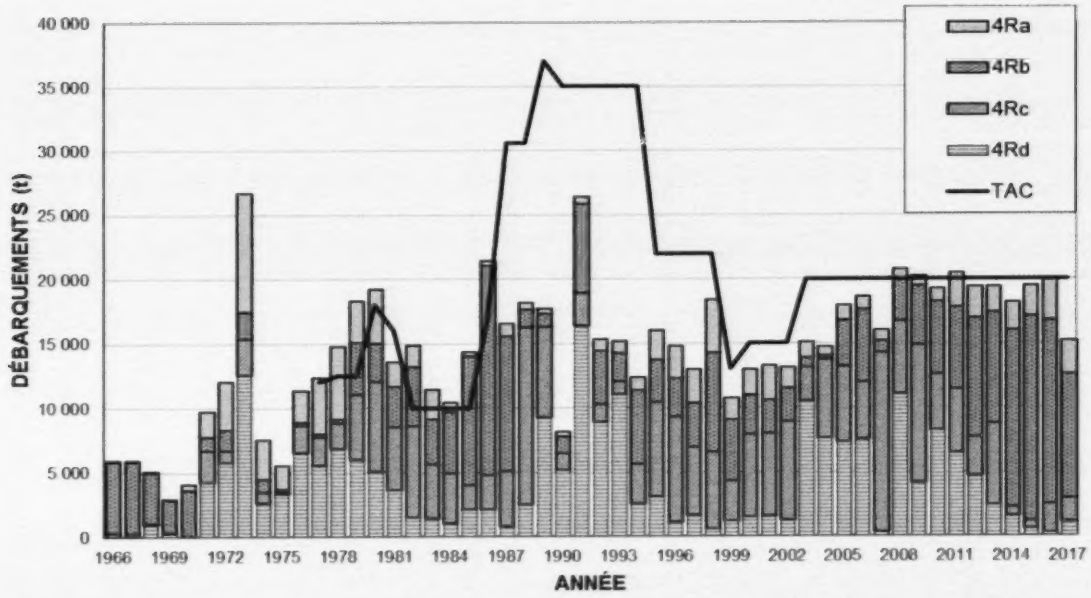


Figure 2. Débarquements (t) commerciaux cumulatifs et Total Autorisé des Captures (TAC) de hareng pour les zones unitaires de la côte ouest de Terre-Neuve (division 4R de l'OPANO), de 1966 à 2017.

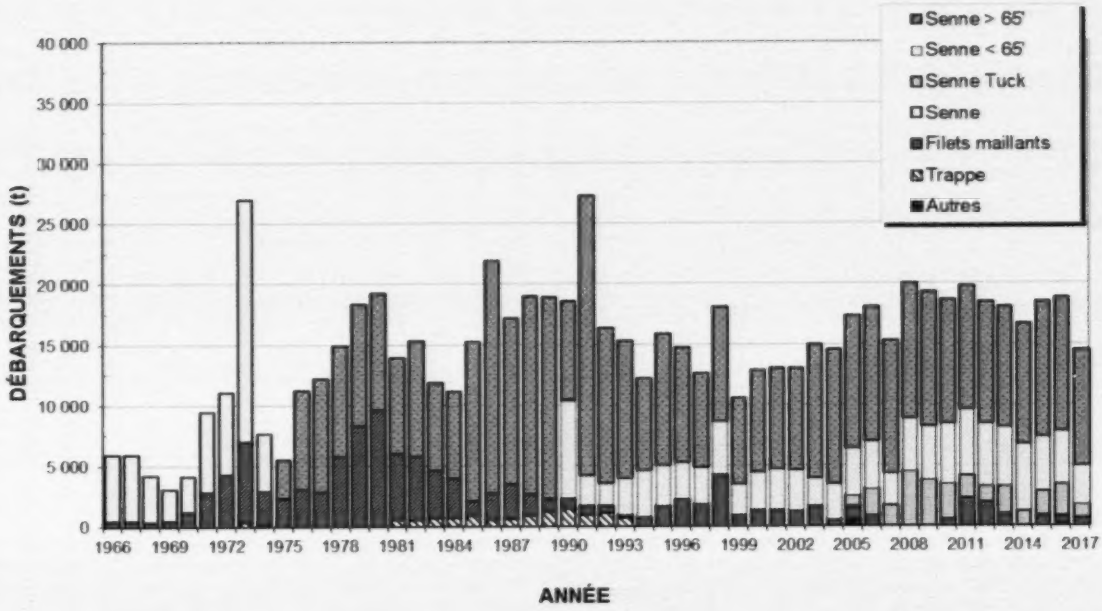


Figure 3. Débarquements (t) commerciaux cumulatifs de hareng par engin de pêche pour la côte ouest de Terre-Neuve (division 4R de l'OPANO), de 1966 à 2017.

Tableau 1. Débarquements (t) annuels de hareng dans les zones unitaires et Total Autorisé de Captures (TAC) de la côte ouest de Terre-Neuve (division 4R de l'OPANO).

ZONE UNITAIRE	MOYENNE (1985-1999)	ANNÉE																		MOYENNE (2000-2017)
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016*	2017*	
4Ra	1 275	1 981	2 613	1 604	1 290	712	1 137	957	884	731	821	984	2 694	2 396	1 977	2 129	2 322	3 195	2 609	1 724
4Rb	4 239	2 995	2 643	2 621	714	252	3 574	5 645	915	3 286	4 573	5 651	6 389	9 249	8 651	13 798	15 915	14 271	9 652	6 155
4Rc	3 743	6 469	6 379	7 660	2 593	6 162	5 889	4 457	13 831	5 668	10 707	4 342	4 899	2 994	6 322	640	637	2 193	1 809	5 203
4Rd	3 729	1 470	1 589	1 232	10 533	7 574	7 326	7 538	375	11 058	4 134	8 228	6 489	4 712	2 424	1 585	546	273	1 123	4 345
TAC		15 000	15 000	15 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	-
TOTAL	12 986	12 916	13 224	13 117	15 131	14 700	17 927	18 597	16 005	20 742	20 235	19 205	20 470	19 351	19 374	18 152	19 419	19 933	15 194	17 427

* *Données préliminaires*

Tableau 2. Débarquements (t) annuels de hareng pour les principaux engins de pêche utilisés sur la côte ouest de Terre-Neuve (division 4R de l'OPANO).

ENGIN DE PÊCHE	MOYENNE (1985-1999)	ANNÉE																		MOYENNE (2000-2017)
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016*	2017*	
Grand senneur (>65')	9 372	8 427	8 344	8 392	11 090	11 099	11 006	11 102	10 954	11 184	11 170	10 217	10 259	10 047	9 986	9 994	11 167	10 999	9 517	10 275
Petit senneur (<65')	2 518	3 153	3 418	3 383	2 307	2 973	3 918	3 942	2 660	4 357	4 415	4 950	5 428	5 171	4 905	5 504	4 470	4 397	3 217	4 032
Senne "Tuck"	-	0	0	0	0	0	909	2 300	1 545	4 498	3 778	2 953	1 883	1 342	2 337	1 075	2 029	2 593	1 154	1 578
Filet maillant	1 502	1 277	1 215	1 256	1 629	499	1 031	703	132	3	0	525	2 107	1 790	915	96	680	623	546	835
Trappe	103	59	150	73	104	127	528	498	706	700	872	560	626	862	1 230	1 440	928	1 133	722	629
Autres	2	0	96	13	0	2	535	53	8	0	0	0	167	138	0	43	143	188	37	84
TOTAL	12 986	12 916	13 224	13 117	15 131	14 700	17 927	18 597	16 005	20 742	20 235	19 205	20 470	19 351	19 374	18 152	19 419	19 933	15194	17 427

* *Données préliminaires*

L'effort de pêche a fortement diminué à la fin des années 1990 suite à la mise en place de mesures de gestion visant à protéger la ponte des reproducteurs de printemps. À l'automne, la pêche au hareng suit celle du maquereau. Le patron des débarquements cumulatifs des grands senneurs indique que cette pêche débute et se déroule plus tardivement depuis 2014 et beaucoup plus tard que la moyenne historique.

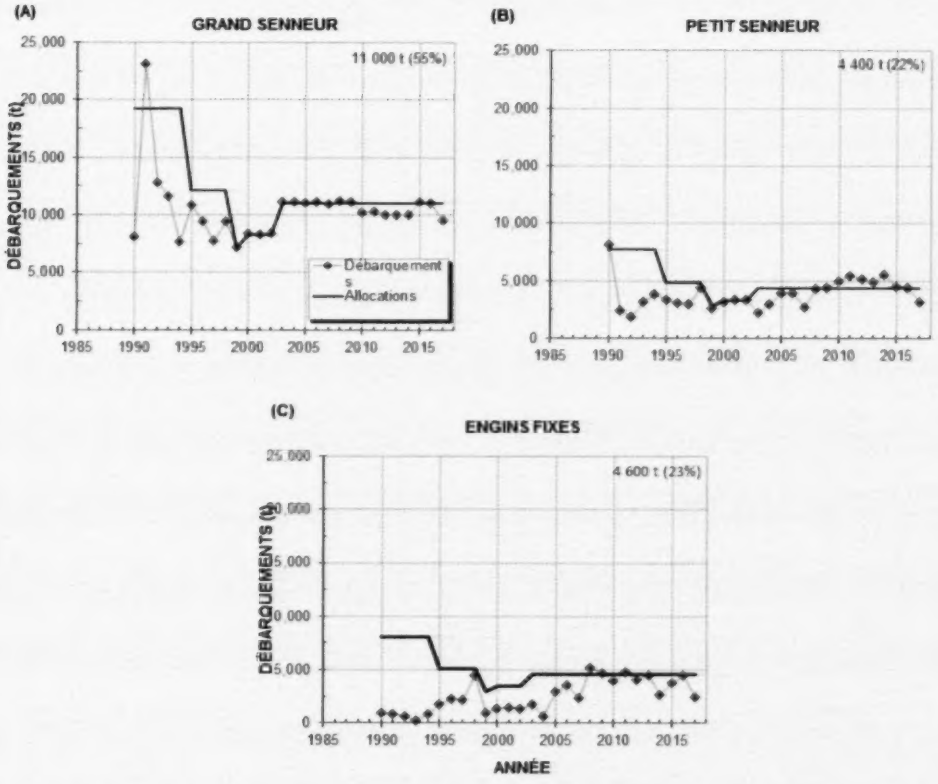


Figure 4. Débarquements (t) de hareng (représenté par les losanges) et allocations annuelles (t) de hareng, (représenté par une ligne pleine noire) de chacune des flottilles de pêche grand senneur (A), petit senneur (B) et engin fixes (C) depuis 1990 de la division 4R de l'OPANO.

Indicateurs biologiques

Les fréquences de longueur indiquent que les stocks de hareng de la côte ouest de Terre-Neuve sont généralement dominés par une ou deux classes d'âge. Chez les reproducteurs d'automne, la classe d'âge 2000 domine depuis 2005, suivie par celle de 2001 (Figure 5B). La classe d'âge 2008 compte pour environ 20 % des captures (en nombre) depuis 2013, mais sa contribution à la pêche demeure plus faible que celles des classes d'âge 2000-2001. En effet, entre 2014 et 2017, les poissons âgés de plus de 10 ans comptaient pour 44 à 50 % des captures (en nombre).

Chez les reproducteurs de printemps, la classe d'âge 2002 a dominé les captures depuis 2008 (Figure 5A). Deux nouvelles cohortes (4 et 5 ans) nées en 2012 et 2013 sont récemment apparues dans la pêche commerciale. Toutefois, l'analyse des données biologiques lors des prochaines années confirmera l'importance de ces cohortes.

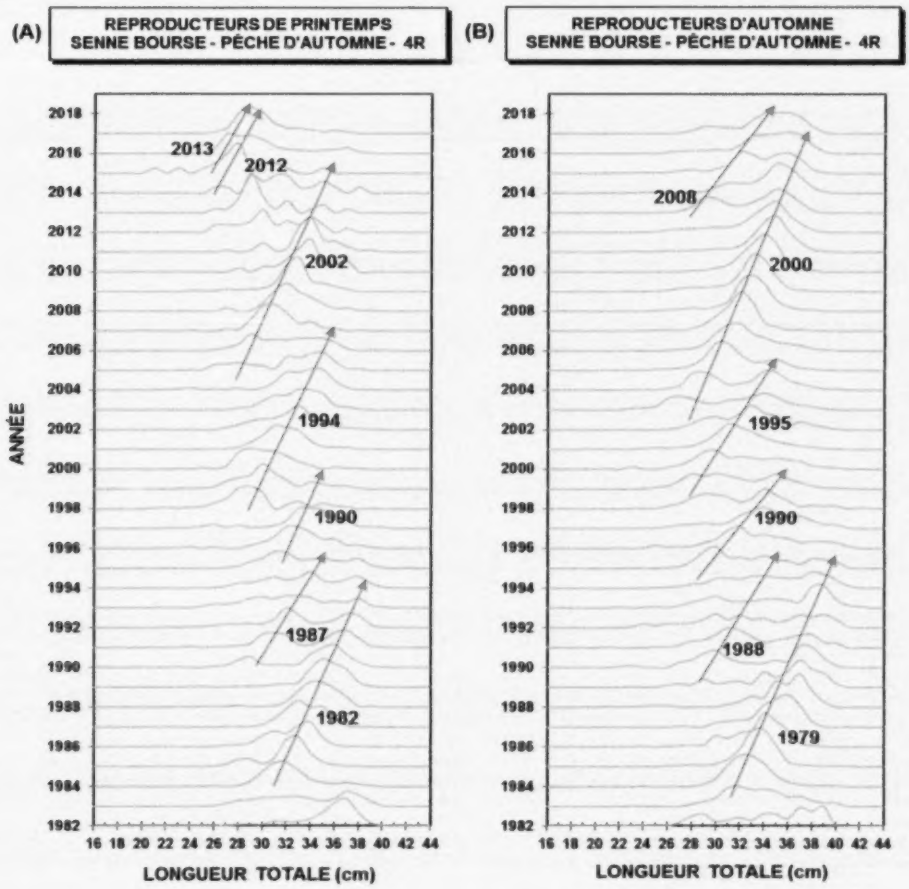


Figure 5. Fréquences (%) de longueur totale (cm) annuelles des harengs reproducteurs de printemps (A) et d'automne (B) capturés à l'automne à la senne bourse dans la division 4R de l'OPANO de 1982 à 2017. Les classes d'âge dominantes sont indiquées par des flèches.

La longueur moyenne à laquelle 50 % des harengs ont atteint la maturité (L_{50}) chez les deux stocks a varié au cours des dernières décennies. La L_{50} moyenne à la fourche des harengs de printemps pour les différentes cohortes est de 241 mm pour toute la série (Figure 6A). Pour les reproducteurs d'automne, la L_{50} moyenne à la fourche par cohorte est de 250 mm durant toute la période d'étude (Figure 6B). La L_{50} des deux stocks était généralement au-dessus de leur moyenne respective durant les années 1980 et de 2002 à 2012, et sous la moyenne de 1993 à 2001 (Figure 6).

L'indice de condition de Fulton présente des variations annuelles similaires chez les deux stocks de hareng (Figure 7). Cet indice a été relativement stable jusqu'en 1992, mais des variations interannuelles plus importantes ont été observées par la suite. L'indice de condition des deux stocks a diminué de manière importante de 2008 à 2011. Il a légèrement augmenté de 2013 à 2015, mais reste en dessous de la moyenne à long terme, et montre des valeurs près des minimums historiques en 2016 et 2017.

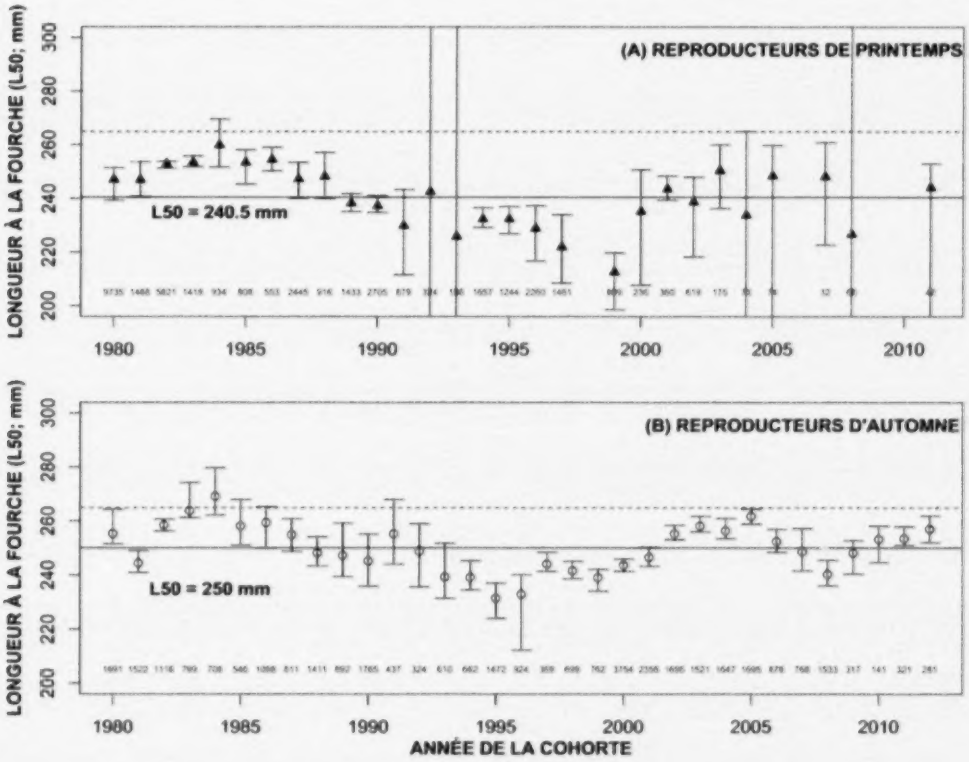


Figure 6. Longueur moyenne à la fourche (mm) à laquelle 50 % des harengs ont atteint la maturité (L50) par cohorte de 1982 à 2012 pour les reproducteurs de printemps (A, triangle plein) et d'automne (B, cercle vide) dans la division 4R de l'OPANO. La moyenne de la période pour les deux stocks est représentée par la ligne pleine et la longueur à la fourche minimale commerciale, la ligne horizontale en tirets. Les nombres au-dessus de l'axe des abscisses représentent le nombre de harengs mesurés.

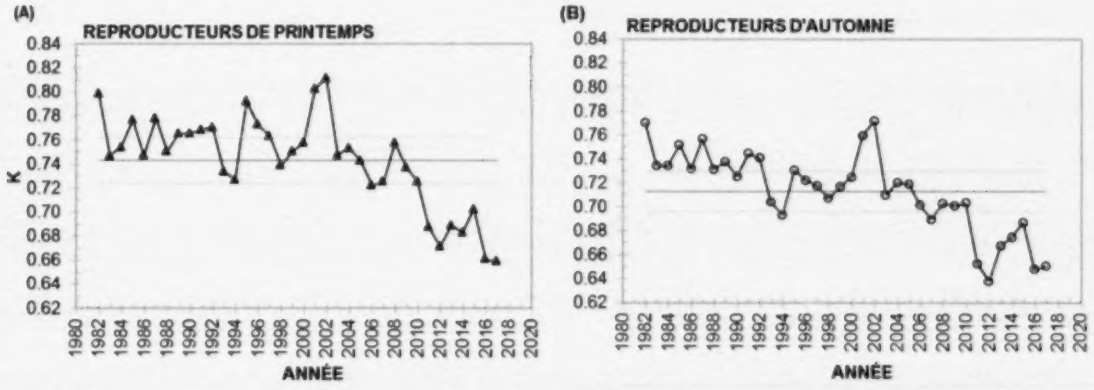


Figure 7. Indice de condition de Fulton (K) annuel moyen des harengs reproducteurs de printemps (A, triangle plein) et d'automne (B, cercle vide) de la côte ouest de Terre-Neuve (division 4R de l'OPANO). Les lignes horizontales représentent les moyennes de la période 1982-2017 ± 0,5 écart-type.

État de la ressource

Relevé acoustique

Une première série de relevés acoustiques a eu lieu entre 1991 et 2002. Une seconde série de relevés a été initiée à l'automne 2009. Le relevé acoustique de 2017 s'est déroulé entre le 20 octobre et le 3 novembre. Malgré des conditions de navigation difficiles, la couverture spatiale a été améliorée par rapport à 2015. En effet, le relevé a couvert presque toutes les strates à l'exception des strates 1 et 4 qui ont été respectivement couverte partiellement et abandonnée par manque de temps. En 2017, les plus importants signaux acoustiques ont été observés dans les strates 2, 3, 9 et 10 (Figure 8). Les patrons des signaux observés au cours des relevés de 2011 à 2017 varient annuellement et montrent que les forts signaux peuvent être observés dans toute la division 4R. Avec l'aide de l'industrie, quatre échantillons biologiques ont été récoltés à des moments et dans des régions correspondant au relevé acoustique.

Une validation des calculs des biomasses à partir des données acoustiques récoltées de 2009 à 2015 a été réalisée. Des corrections ont été apportées sur certains paramètres utilisés dans l'estimation des biomasses en suivant l'approche appliquée de 1991 à 2002 (McQuinn et Lefebvre 1999). Ces modifications concernent les relations longueurs-poids, le nombre de lignes réalisées et la superficie des strates échantillonnées ainsi que l'ajustement du gain lors de la calibration du système acoustique. Suite à ces corrections, pour les reproducteurs de printemps et les reproducteurs d'automne, un effet positif a été observé en 2010 et 2013, et négatif en 2009, 2011 et 2015. Finalement, des corrections ont été effectuées aux estimations de la zone aveugle qui permet de prendre en compte les poissons compris dans le cône acoustique malgré le fort signal émis par le fond (McQuinn *et al.* 2005). Cette correction a fait augmenter l'indice de biomasse des deux stocks pour les années 2010 et 2013. Toutefois, les valeurs d'indices demeurent similaires pour les autres années.

L'indice de la biomasse totale des reproducteurs de printemps a fortement diminué entre 1991 et 1993 (Figure 9). Après une certaine stabilité, cet indice a chuté de nouveau passant de 34 500 t en 2002 à 5 050 t en 2017, soit l'une des plus faibles valeurs de la série.

L'indice de la biomasse totale des harengs reproducteurs d'automne a augmenté de 1999 à 2013 pour atteindre 165 674 t. Il a diminué par la suite jusqu'en 2017 à 48 486 t, un niveau qui n'avait pas été observé depuis le milieu des années 1990. Selon le dernier relevé acoustique, les harengs reproducteurs d'automne représentent 90 % de l'abondance totale des harengs.

Évaluation analytique

Un modèle d'analyse séquentielle des populations (ASP) utilisant des intrants qui proviennent de la pêche commerciale telle que la capture à l'âge, le poids à l'âge et la maturité à l'âge ont été jumelés avec les indices d'abondance des douze relevés acoustiques de 1991 à 2017.

Tout comme en 2015, l'ASP de 2017 pour les stocks de printemps et d'automne contient des incertitudes sur le niveau absolu de biomasse des reproducteurs.

Pour les reproducteurs de printemps, l'ASP suit l'indice acoustique qui suggère également que la biomasse reproductrice des harengs de printemps est très faible depuis quelques années (Figure 10) et est sous le point de référence limite (PRL = 37 384 t), et ce, malgré des mesures soutenues de conservation.

L'ASP pour le stock d'automne présente des patrons rétrospectifs importants. Toutefois, il suit les indices acoustiques qui indiquent une forte hausse de la biomasse reproductrice entre 2003 et le début des années 2010, suivie d'une diminution continue jusqu'en 2017 (Figure 10).

L'analyse montre que la valeur absolue de la biomasse actuelle, ainsi que les années du pic de biomasse et le niveau atteint durant ce pic, dépendent fortement des données provenant de la pêche commerciale. La biomasse reproductrice des harengs d'automne est en diminution depuis plusieurs années et se rapproche du point de référence supérieur (PRS = 61 074 t) établi en 2010.

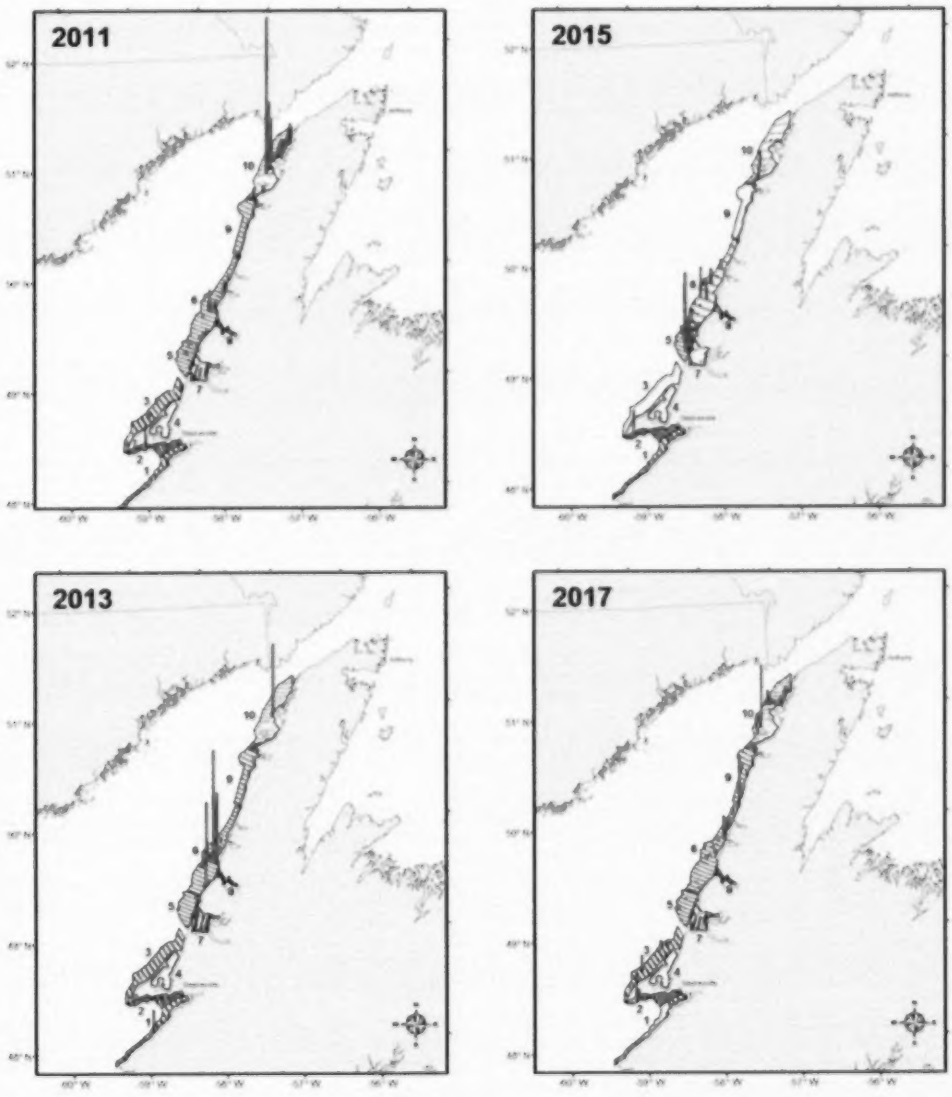


Figure 8. Distribution de la densité (signal acoustique) de hareng le long de la côte ouest de Terre-Neuve à l'automne 2011, 2013, 2015 et 2017.

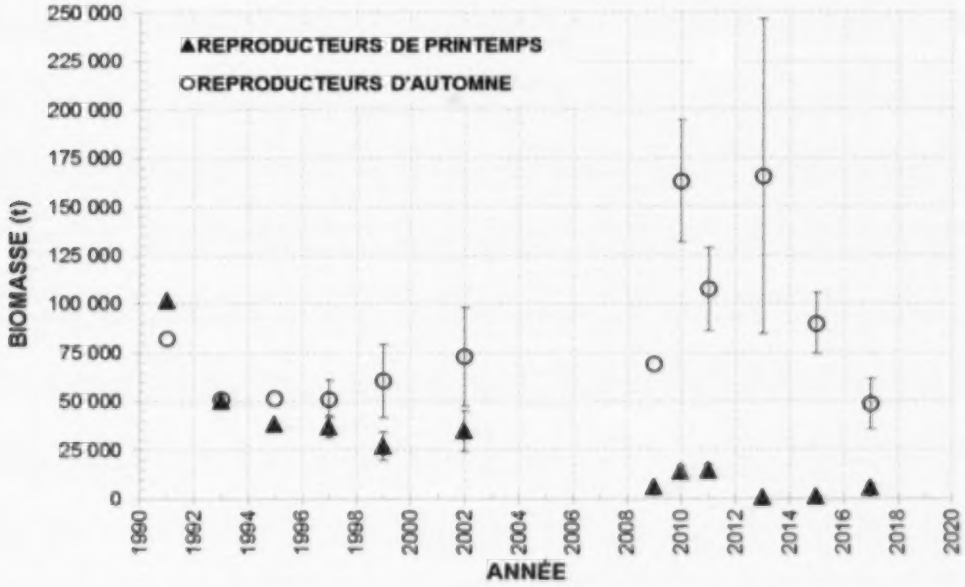


Figure 9. Indices de la biomasse totale (avec erreur type) des stocks reproducteurs de hareng de printemps (triangle plein) et d'automne (cercle vide) de la côte ouest de Terre-Neuve (division 4R de l'OPANO) estimés par les relevés acoustiques de 1991 à 2017.

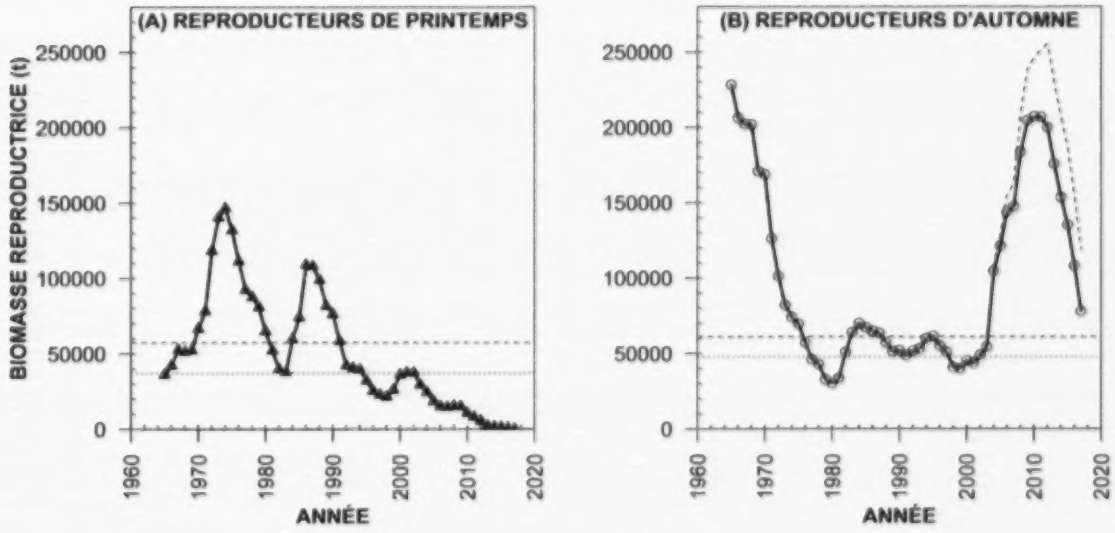


Figure 10. Biomasse reproductrice (t) estimée par l'analyse séquentielle de population pour les reproducteurs de printemps (A, triangle plein) et d'automne (B, cercle vide). La courbe en tirets chez les reproducteurs d'automne montre le patron rétrospectif obtenu lorsqu'on exclut le relevé de 2017. Les lignes horizontales en tirets représentent le point de référence supérieur et les lignes en pointillés représentent le point de référence limite.

Considérations écosystémiques et environnementales

Le hareng s'alimente principalement de zooplancton durant toute sa vie de larves à adultes. La composition en espèces, l'abondance et la phénologie (moments où se produisent les évènements de bloom planctonique) du zooplancton dans le golfe du Saint-Laurent varient à différentes échelles temporelles de manière coordonnée avec les variations de l'environnement physique, suggérant un lien fort entre les processus physiques et la dynamique du zooplancton.

Des modèles statistiques ont été utilisés dans le but de décrire les effets potentiels de ces variations environnementales sur le recrutement du hareng de la côte ouest de Terre-Neuve de 1990 à 2014. Les résultats montrent que les changements dans les conditions physiques environnementales et la dynamique du zooplancton prédisent la tendance observée du recrutement des dernières décennies, expliquant 75 et 76 % de la variabilité du recrutement des reproducteurs de printemps et d'automne respectivement (Brosset *et al.* 2018).Les forts recrutements du stock reproducteur de printemps sont associés à des conditions environnementales plus froides que la moyenne tandis que les forts recrutements du stock reproducteur d'automne surviennent lorsque les conditions environnementales sont légèrement plus chaudes que la moyenne (Brosset *et al.* 2018).Les analyses suggèrent également qu'entre 1990 et 2014, le recrutement des reproducteurs de printemps et d'automne a été principalement influencé par les conditions environnementales alors que les variations de la biomasse reproductrice de ces stocks ne semblent pas avoir eu d'influence majeure (Brosset *et al.* 2018).

Ces résultats constituent la première démonstration empirique que le recrutement des reproducteurs de printemps et d'automne est favorisé par différentes conditions environnementales. Ces travaux font également la lumière sur les mécanismes potentiels expliquant la relation entre le recrutement du hareng et les caractéristiques clés de la structure de la communauté du zooplancton et sa phénologie.

Après avoir considéré la variabilité environnementale dans le processus de l'évaluation de stock, la prochaine étape consistera à développer un cadre d'évaluation des stratégies de gestion. En intégrant les nouvelles connaissances sur les indices environnementaux qui influencent le recrutement du hareng, les différents régimes de productivité pourront être pris en compte et des scénarios avec de multiples trajectoires du recrutement et de la biomasse reproductrice pourront être présentés lors de la prochaine évaluation de stock.

Sources d'incertitude

La période durant laquelle les relevés acoustiques ont lieu est remise en question depuis de nombreuses années par l'industrie de la pêche. Les six derniers relevés ont été réalisés à des périodes similaires, soit entre la mi-octobre et le début novembre. Ces relevés visent à mesurer l'abondance des bancs de hareng près de la côte et ceux au large avant qu'ils amorcent leur migration vers la côte. Lors des dernières années, il y a une tendance à l'effet que les pêcheurs à la senne débutent leur saison plus tard à l'automne et la terminent tardivement en décembre. Les conditions météorologiques et aussi la rareté de poisson de taille commerciale durant la pêche sont les raisons avancées par l'industrie pour expliquer ces changements. Plus tard à l'automne, lorsque les conditions de navigation sont difficiles, les pêcheurs ne vont pas au large et ils préfèrent attendre que le hareng migre près des côtes pour le capturer dans des endroits protégés comme les baies. La suggestion de retarder la mission en décembre devrait être examinée avec tous les intervenants concernés.

L'évaluation des stocks de hareng de la division 4R dépend essentiellement des échantillons de poisson qui sont capturés annuellement dans la pêche commerciale. Or, comme ce sont des poissons de grande taille qui sont recherchés, peu de poisson de petite taille ou provenant de

jeunes cohortes sont disponibles. Aussi, comme mentionné dans l'avis de 2016, des échantillons commerciaux ont dû être utilisés en 2018 dans la conversion de l'indice acoustique en biomasse. L'utilisation presque exclusive d'échantillons commerciaux compromet l'indépendance statistique des échantillons acoustiques par rapport aux données de la pêche, ce qui augmente l'incertitude quant aux résultats du relevé acoustique et par le fait même, ceux du modèle analytique. La première solution envisagée pour pallier ce problème est d'obtenir des échantillons d'un senneur nolisé qui accompagnera le navire en charge de l'acoustique. Parmi les autres pistes de solutions, il est suggéré d'optimiser l'utilisation des données issues des captures de hareng dans le relevé multidisciplinaire de poisson de fond et de crevette du mois d'août dans le golfe et de profiter du temps d'observateurs en mer pour récolter des échantillons qui permettront d'améliorer la représentativité des petits harengs de taille sublégale.

On note également la possibilité qu'une mauvaise attribution de l'âge lors de la lecture des otolithes pour les poissons les plus âgés puisse entraîner des erreurs dans le suivi des cohortes. Ceci pourrait diminuer la capacité du modèle analytique à s'ajuster aux données de nombres à l'âge dans les échantillons commerciaux et être en partie responsable des patrons rétrospectifs.

Suite aux recommandations de l'avis scientifique de 2016, le rôle de l'environnement dans les variations du recrutement du stock reproducteur d'automne et de printemps a été étudié. Les résultats des travaux permettent de comprendre partiellement l'influence de l'environnement sur le recrutement du hareng (Brosset *et al.* 2018). Ces nouvelles connaissances pourront être intégrées dans un nouveau modèle d'évaluation de stocks qui tient compte des changements environnementaux.

CONCLUSIONS ET AVIS

Les résultats du relevé acoustique de l'automne 2017 suggèrent que l'indice d'abondance des reproducteurs de printemps est à une valeur la plus faible de la série malgré des mesures de conservation soutenues au cours des 20 dernières années. Il est probable que la trajectoire de la composante de printemps reflète avant tout l'effet de changements environnementaux. En l'absence de signes de relèvement du stock, il serait judicieux de maintenir un faible taux de mortalité par la pêche.

Les résultats du relevé acoustique de 2017 confirment la tendance à la baisse de l'abondance des reproducteurs d'automne observée en 2015. Ce stock est composé essentiellement de poissons âgés de 10 ans et plus (50 % en nombre des captures en 2017), ainsi que de poissons de la classe d'âge 2008 (avec 22 % des captures).

Les captures de l'ordre de 20 000 t en 2016 et de 15 000 t en 2017 ont été supportées principalement par les classes d'âge âgées des reproducteurs d'automne, qui sont responsables de la stabilité récente de la pêche au hareng de la côte ouest de Terre-Neuve. En raison de la mortalité naturelle, les poissons âgés qui ont supporté la pêche au cours des dernières années vont continuer à décliner. En l'absence de recrutement important, le maintien du niveau actuel de captures pourrait amener, à court terme, le stock en dessous du niveau de référence supérieur (61 074 t). La classe d'âge 2008 semble importante, mais sa contribution à la pêche à l'âge 9 (en 2017) est moindre que celles des classes dominantes qui ont déjà été observées dans ce stock par le passé. De ce fait, la capture à l'âge devrait être suivie attentivement jusqu'au prochain relevé acoustique qui devrait avoir lieu à l'automne 2019.

Dans le futur, il serait pertinent d'améliorer l'échantillonnage durant le relevé acoustique ainsi que d'accroître la représentativité des échantillons issus de la pêche commerciale avec l'aide

d'observateurs en mer. Un modèle statistique flexible « CAPTURE À L'ÂGE » est présentement en développement et il va permettre de prendre en compte les erreurs commises durant l'assignation des âges aux échantillons biologiques. Également, l'examen de l'effet des changements environnementaux sur les deux groupes reproducteurs et la dynamique de la population ainsi que l'inclusion du régime de productivité (environnement) dans le modèle et les points de référence existants sont en cours. Il est également important de réviser les points de référence des deux composantes reproductrices au cours des prochaines années.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion du 2 mai 2018 sur l'évaluation des stocks de hareng de la côte ouest de Terre-Neuve (division 4R) en 2017. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada.

Brosset, P., Doniol-Valcroze, T., Swain, D.P, Lehoux, C., Van Beveren, E., MBaye, B.C., Émond, K. et Plourde, S. 2018. Environmental variability controls recruitment but with different drivers among spawning components in Gulf of St. Lawrence herring stocks. Fish Oceanogr. 2018; 00:1-17.

McQuinn, I.H. et Lefebvre, L. 1999. An Evaluation of the Western Newfoundland Herring Acoustic Abundance Index from 1989-97. DFO. Canadian Stock Assessment Secretariat; Res. doc. 99/120: 20 p.

McQuinn, I. H., Simard, Y., Stroud, T. W. F., Beaulieu, J-L., et Walsh, S. J. 2005. An adaptive, integrated "acoustic-trawl" survey design for Atlantic cod (*Gadus morhua*) with estimation of the acoustic and trawl dead zones. ICES J. Mar. Sci., 62: 93-106.

MPO. 2016. Évaluation des stocks de hareng de la côte ouest de Terre-Neuve (division 4R) en 2015. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2016/024.

Nozères C., Archambault D., Chouinard P.-M., Gauthier J., Miller R., Parent E., Schwab P., Savard L. et Dutil J.-D. 2010. Guide d'identification des poissons marins de l'estuaire et du nord du golfe du Saint-Laurent et protocoles suivis pour leur échantillonnage lors des relevés par chalut entre 2004 et 2008. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2866 : xi + 243 p.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Québec
Pêches et Océans Canada
Institut Maurice-Lamontagne
850, route de la Mer, C. P. 1000
Mont-Joli (Québec)
G5H 3Z4

Téléphone : 418-775-0825
Courriel : bras@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2018

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2018. Évaluation des stocks de hareng de la côte ouest de Terre-Neuve (division 4R) en 2017. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2018/036.

Also available in English :

DFO. 2018. Assessment of the West Coast of Newfoundland (Division 4R) herring stocks in 2017. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2018/036.